

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-300468

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 2 D 41/46

B 2 2 D 41/46

C 0 4 B 35/12

C 0 4 B 35/12

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-109712

(22) 出願日 平成10年(1998)4月20日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(71) 出願人 591045390

品川炉材株式会社

兵庫県明石市貴崎5丁目11番70号

(72) 発明者 谷川 完士

兵庫県加古川市金沢町1番地 株式会社神戸製鋼所加古川製作所内

(72) 発明者 澤木 長恵

兵庫県明石市松の内2-1-6

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クロマイト珪砂系取鍋充填砂

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、自然開孔率が非常に高いクロマイト珪砂系充填砂を低コストで提供することにある。

【解決手段】 本発明のクロマイト珪砂系取鍋充填砂は、クロマイトサンド及び珪砂を必須の構成成分とするクロマイト珪砂系取鍋充填砂において、クロマイトサンドの最大粒径が700 μ m以下であり、75 μ m以下の珪砂が珪砂全量の10重量%以下であり、且つ珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径が1.2~0.6の範囲内にあることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クロマイトサンド及び珪砂を必須の構成成分とするクロマイト-珪砂系取鍋充填砂において、クロマイトサンドの最大粒径が $700\mu\text{m}$ 以下であり、 $75\mu\text{m}$ 以下の珪砂が珪砂全量の10重量%以下であり、且つ珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径が $1.2\sim 0.6$ の範囲内にあることを特徴とするクロマイト-珪砂系取鍋充填砂。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、取鍋のノズルに使用するためのクロマイト-珪砂系取鍋充填砂に関する。

【0002】

【従来の技術】取鍋充填砂は取鍋から溶鋼をスムーズに排出させるためにノズル部に使用されている。取鍋充填砂の使用法の1例を記載すると下記の通りである。まず、取鍋から溶鋼を流出させて排出バルブを閉じた後、ノズルに取鍋充填砂を投入する。次いで、取鍋に受鋼し、排出バルブを開き、まず、取鍋充填砂を流出させ、次いで、溶鋼を流出させる。取鍋が受鋼している状態において、取鍋充填砂は溶鋼と接している部分、即ち、上部の温度が最も高くなり、焼結し、一部はガラス化する。また、取鍋充填砂の下部は温度が低く、焼結しない。取鍋充填砂に要求される特性としては、排出バルブを開くのと同時に未焼結部が自重により落下し、焼結層が溶鋼の静圧により容易に破れることである。しかしながら、溶鋼が自然に流出しない場合には、危険を伴う酸素開孔という作業を余儀なくされるばかりでなく、鋼の品質にも影響する。また、酸素開孔でも開孔しない場合は溶鋼を廃棄することになる。このような観点から自然開孔率の向上は重大なテーマである。

【0003】従来、取鍋充填砂としては一般に珪砂が用いられている。例えば、珪砂を使用し、使用状況に応じてシリカの純度を調節して焼結を防止したり、逆に、正長石($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)を添加して焼結を起こさせ、溶鋼に接する部分に粘潤な皮膜を生成させて溶鋼の浸透を防止することが行われている。

【0004】シリカの純度を変化させて取鍋充填砂の焼結を防止する場合には、取鍋充填砂自体の溶融部が生成されないため、溶鋼の浸透を防止することはできず、ノズルの自然開孔率が低く、大幅な自然開孔率の向上は期待できない。また、正長石等を添加すると、鋼の高級化に伴う炉外精錬等での高温長時間処理の場合は高温の溶鋼が鍋内に長時間滞留することになり、取鍋充填砂自体の焼結が進んで強固な皮膜が生成され、自然開孔しないことが多く、操業に支障をきたすものであった。

【0005】これらの不具合を解消するものとして、例えば特許第2673467号公報には、スライディングノズルを珪砂や MgO クリンカー、ジルコンサンド等で閉塞するノズル詰物において、ノズル詰物にカーボン

ブラックを0.05~5.0重量%配合したことを特徴とするスライディングノズルの詰物が開示されている。

【0006】しかし、上記公報に記載のスライディングノズルの詰物は、カーボンブラックが配合されているために、鋼種によっては溶鋼への浸炭が問題となることもあるため好ましくない。

【0007】更に、特開平6-71424号公報には、クロム鉱石の75~89重量%と、けい砂またはけい石の10~20重量%と、黒鉛の1~5重量%との混合物からなる溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材が開示されている。この充填材は、溶融温度が 2000°C 以上のクロム鉱石の粒子間にけい砂またはけい石を配して適度なガラス状反応層を形成するようにしたものであり、黒鉛はノズル孔を開口して溶融金属を流出するときに、クロム鉱石粒の滑りを良くするために配合されている。

【0008】しかしながら、該公報に記載された充填材は黒鉛が配合されているために上記と同様に鋼への浸炭等による汚染の問題を有する他に、該充填材に使用されるクロム鉱石の粒径は 1mm 以上で、且つ溶鋼の流量制御装置のノズル孔口径の $1/7$ 以下であり、該クロム鉱石の粒径が 1mm 未満では密度が小さくなり、ノズル孔に充填されるクロム鉱石の重量が減少し、充填材の自重が軽くなり、それによって自然開孔率が低下するために好ましくないとしている。しかし、 1mm を超える粒径を有するクロム鉱石は非常に高価で、コストの面でも好ましくない。

【0009】更に、特開平9-47863号公報には、10~30wt%の珪砂、および、70~90wt%のクロム鉱砂からなり(但し、前記珪砂と前記クロム鉱砂との合計は100wt%以下)、前記珪砂は、95wt%以上の二酸化珪素(SiO_2)を含有し、前記珪砂の粒度組成においては、粒径が $0.1\sim 1\text{mm}$ のものが90wt%以上、粒径が 0.1mm 以下のものが0~2wt%であり、前記クロム鉱砂は、30wt%以上の酸化クロム(Cr_2O_3)を含有し、前記クロム鉱砂の粒度組成においては、粒径が $0.1\sim 1\text{mm}$ のものが90wt%以上、粒径が 0.1mm 以下のものが0~2重量%であることを特徴とする取鍋ノズル用充填詰物が開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平6-71424号公報及び特開平9-47863号公報に記載の充填詰物では満足のいく自然開孔率を得ることはできなかった。また、最大粒径が $700\mu\text{m}$ を超えるクロマイトサンドは大変高価であり、コストの面でも何ら配慮がなされていない。

【0011】従って、本発明の目的は、自然開孔率が非常に高いクロマイト-珪砂系充填砂を低コストで提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記問題点を解決するために鋭意研究の結果、クロマイト-珪砂系取鍋充填砂を構成するクロマイトサンドの最大粒径をある特定の値以下とし、且つクロマイトサンドの平均粒径と珪砂の平均粒径がある特定の範囲内にある場合において、極めて優れた自然開孔率を提供できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0013】即ち、本発明は、クロマイトサンド及び珪砂を必須の構成成分とするクロマイト-珪砂系取鍋充填砂において、クロマイトサンドの最大粒径が700 μ m以下であり、75 μ m以下の珪砂が珪砂全量の10重量%以下であり、且つ珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径が1.2~0.6の範囲内にあることを特徴とするクロマイト-珪砂系取鍋充填砂を提供することにある。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のクロマイト-珪砂系取鍋充填砂(以下、単に「本発明の充填砂」という)は、該充填砂を構成するクロマイトサンドの最大粒径を700 μ m以下とし、且つ珪砂とクロマイトサンドの平均粒径を、珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径=1.2~0.6の範囲内に調節するところに特徴がある。

【0015】ここで、本発明の充填砂に使用されるクロマイトサンドは、原鉱を篩分けして特定の粒径に分級したものであり、市販品をそのまま用いることができる。なお、クロマイトサンドの粒径が700 μ mを超え、珪砂とクロマイトサンドの平均粒径の比を上記範囲内としても良好な自然開孔率が得られないばかりか、非常に高価となり、コスト面でも好ましくない。よって、クロマイトサンドは粒径が700 μ m以下のものが好ましい。

【0016】また、本発明の充填砂に使用される珪砂は*

表1

	最大粒径 (μ m)	75 μ m以下の 割合 (%)	平均粒径 (μ m)
クロマイトサンドA	700	0.3	290
クロマイトサンドB	700	0.9	240
クロマイトサンドC	500	1.7	200
珪砂A	1,000	0.1	600
珪砂B	700	1.0	340
珪砂C	400	5.1	180
珪砂D	300	12.7	140

【0021】

※ ※ 【表2】

表2

	クロマイトサンドA	クロマイトサンドB	クロマイトサンドC
珪砂A	2.07 ×	2.50 ×	3.00 ×
珪砂B	1.17 ○	1.42 ×	1.70 ×
珪砂C	0.62 ○	0.75 ○	0.90 ○
珪砂D	0.48 ○	0.58 ○	0.70 ○

【0022】表2中、数値は珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径の比を表し、○印は混合度合い良、

*特に限定されるものではなく慣用の任意のもの、例えばシリカ純度93~97重量%程度のものを用いることができる。しかしながら、粒度分布で75 μ m以下が10重量%を超えるような珪砂を使用すると、焼結層が厚くなり、自然開孔率の低下を招くことがあるために好ましくない。

【0017】本発明の充填砂において、クロマイトサンドと珪砂の配合割合は、使用条件等により適宜選択可能であるが、通常クロマイトサンド60~90重量%及び珪砂10~40重量%の範囲内である。ここで、クロマイトサンドの配合量が60重量%未満であると、充填高比重が小さくなり焼結が微弱な場合でも自重で落下し難くなるために好ましくなく、また、配合量が90重量%を超えると、珪砂の特徴である粘潤な皮膜の生成が少なくなるために好ましくない。

【0018】次に、本発明の充填砂において、珪砂の平均粒径/クロマイトサンドの平均粒径=1.2~0.6の範囲内とすることの意義を説明する。クロマイトサンドの比重は珪砂に比して極端に大きいので、一般的には両者の均一混合は難しい。そこで、粒度を調整することにより混合性を向上できるのではないかと考え、クロマイトサンドと珪砂の平均粒径と混合性の関係を把握すべく下記のような実験を行った。

【0019】まず、以下の表1に示すクロマイトサンドA~C及び珪砂A~Dを使用し、クロマイトサンド80重量%、珪砂20重量%の割合でビニール袋に挿入し、内容物が良く混ざるように、ビニール袋を念入りに良く振り、その後、混合度合いを目視により観察した。得られた結果を以下の表2に記載する。

【0020】

【表1】

×印は混合度合い不良をそれぞれ表す。上記表2から明らかなように、珪砂の平均粒径/クロマイトサンの平均粒径の比が1.2以下の領域では混合性が良いことが判る。更に、該比が1.2を超えると珪砂の粒子の内、大きいものが上面に浮くような現象が認められ混合性は悪いことが判る。

【0023】

【実施例】以下に実施例を記載して本発明の充填砂を更に説明する。

* 実施例

上記表1に記載するクロマイトサンドA～C及び珪砂A～Dを使用して表3に記載する配合割合にて本発明品1～4及び比較品1～2の充填砂を調製した。次に、得られた充填砂を実際の鍋で使用した結果も表3に併記する。なお、自然開孔率(%)は自然開孔回数/使用回数×100で求めた。

【0024】

* 表3

表3

	本発明品				比較品		
	1	2	3	4	1	2	3
クロマイトサンドA	70%	80%			70%		
クロマイトサンドB			80%			80%	
クロマイトサンドC				80%			80%
珪砂A					30%		
珪砂B	30%					20%	
珪砂C		20%	20%	20%			
珪砂D							20%
珪砂/クロマイトサ ンドの平均粒径比	1.17	0.62	0.75	0.90	2.07	1.42	0.70
使用回数	310	302	305	301	155	152	25
自然開孔数	308	292	299	289	145	137	15
自然開孔率(%)	99.4	96.7	98.0	96.0	93.5	90.1	60.0

【0025】上記表3の結果からも明らかなように、比較品1～3の充填砂の自然開孔率は60.0～93.5%であるのに対して、本発明品1～4の自然開孔率は96.0～99.4%と非常に高く、自然開孔率の顕著な改善が得られた。なお、比較品の自然開孔率が低いのは、比較品1～2は混合性不良のため、比較品3は珪砂の粒度が細か過ぎ、過焼結したためである。

※30

※【0026】

【発明の効果】本発明の充填砂によれば、充填砂を構成するクロマイトサンドと珪砂の平均粒径の比を特定の範囲内としたことにより、クロマイトサンドと珪砂の混合性を改善することができ、それによって顕著な自然開孔率の改善が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 杉本 博司

兵庫県明石市旭が丘20-5

(72)発明者 西川 徹

兵庫県明石市和坂1-14-6